

TD2 page 1	TD2 Point de livraison	Nom : Professeur
Le :		2 ELB

Thème : Alimentation de la maison individuelle de Villeneuve (94).

Objectifs : Etre capable de décoder les informations techniques, normatives et réglementaires. Les interpréter pour justifier le rôle, le choix et le réglage du disjoncteur de branchement.

Contrat :

On donne : Le dossier technique 1 : Maison individuelle de Villeneuve (94). Le document EDF (Puissance en fonction des besoins). La documentation constructeur : Merlin Gerin (DB90).

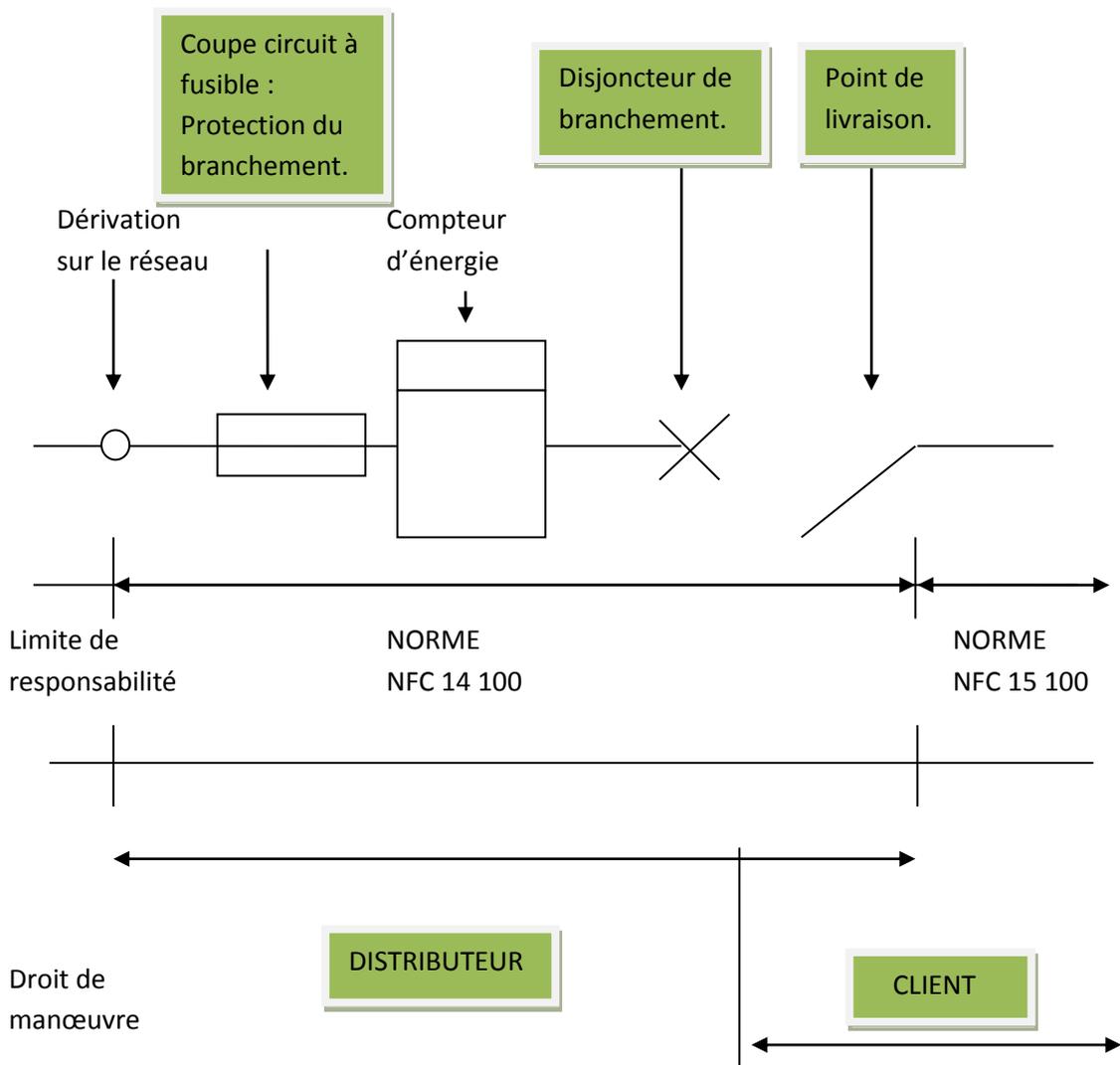
On demande : Déterminer la puissance à souscrire auprès d'EDF. Définir le réglage du disjoncteur de branchement. Justifier les dispositifs de protection du DB90 : En calculant un courant de court-circuit, en calculant un courant de surcharge, en traçant le parcours d'un courant de fuite par une masse métallique.

On exige : Le bon choix de la puissance à souscrire. Calibre du DB90 : 60A. Les calculs (courant de court-circuit I_{cc}, courant de surcharge) sont justes. Conclusion exacte sur le déclenchement du DB90.

1) Point de livraison :

Le point de livraison de l'installation électrique domestique de la maison est aux bornes avals du disjoncteur de branchement. L'alimentation de l'installation est réalisée en basse tension (240V entre Phase et Neutre). La puissance souscrite auprès du distributeur est au plus égale à 36 kVA.

Schéma de principe :



NFC 14 100 : Installation de branchement de première catégorie.

NFC 15 100 : Installation électrique en basse tension.

TD2 page 3	TD2 Point de livraison	Nom : Professeur
Le :		2 ELB

2) Disjoncteur de branchement :

C'est l'appareil général de commande et de protection. Il remplit plusieurs fonctions :

2.1) Commande générale :

- Mise sous/hors tension de l'installation électrique et sectionnement.
- Isolement du réseau de distribution pour des raisons de sécurité en cas d'intervention.

2.2) Contrôle de la puissance :

Le client souscrit auprès d'EDF une puissance en fonction de ses besoins.

Déterminez à l'aide du document EDF ci-dessous le contrat de la maison de Sorges et en particulier le réglage du disjoncteur de branchement Merlin Gerin DB90 avec la référence 13106.

option de base	<ul style="list-style-type: none"> • abonnement selon puissance souscrite (kVA) • prix du kWh unique toute l'année 	conseillé pour les installations sans appareils électriques puissants
option heures pleines / heures creuses	<ul style="list-style-type: none"> • abonnement (prix un peu plus élevé qu'en option de base) pour des puissances souscrites de 6 à 36 kVA. • 8 heures par jour, généralement la nuit un prix réduit du kWh. • 16 heures par jour, le même prix du kWh qu'avec l'option de base. 	Conseillé pour des installations avec chauffe-eau, chauffage électrique machine à laver programmable.

Tableau comparatif des prix en métropole (voir correspondance kVA <-> disjoncteur abonné mono ou tri)

Les prix sont en Euro TTC (prix 15.08.2009)

puissance souscrite en kVA	option de base		option heures pleines et creuse			option tempo			
	abonnement annuel	prix de kWh	abonnement annuel	prix de kWh	kWh de nuit minimum	abonnement annuel	bleu	blanc Jour / nuit	rouge Jour / nuit
3	66,82	0,1078	-	-	-	min. 9kW	-	-	-
6	77,08	0,1081	102,15	-	1080	min. 9kW	-	-	-
9	96,78	0,1125	154,50	-	1680	163,31	-	-	-
12	168,13	0,1125	232,32	jour : 0,1154 nuit : 0,0734	2440	223,53	jour : 0,0703 nuit : 0,0556	jour : 0,1078 nuit : 0,0876	jour : 0,5026 nuit : 0,1796
15	204,76		3200						
18	241,40		352,38		3970				
24	412,66		589,71		6660				
30	560,19		813,83		9350				
36	707,71		1037,95		12060				

note

- la colonne "kWh de nuit minimum" correspond à la quantité minimum d'énergie à consommer de nuit en une année pour qui le système heures creuses / pleines soit rentable pour compenser la sur taxe de l'abonnement. En dessous de cette valeur il est préférable de choisir l'option de base.
- ce tableau ne reprend que les principaux système de tarification (ce n'est pas une liste exhaustive)

Choisissez l'option la plus économique :

consommation annuelle de jour	consommation annuelle de nuit	puissance souscrite
10000 kWh	10000 kWh	9 kW
prix total option de base	prix total option heures creuse/pleines	prix total option de tempo avec consommation régulière
2346.78 Euro	2042.50 Euro	1469.25 Euro

Puissance souscrite auprès du distributeur :

12 000 Watts

Calcul du courant I total (en admettant que P=UI) :

$$P=UI \leftrightarrow I=P/U \leftrightarrow 12000/240 = 50A$$

Au-delà de 60 Ampères la puissance appelée au réseau sera supérieure à celle qui est souscrite, le D.B. met hors tension l'installation pour la valeur réglée de 60 Ampères.

TD2 page 4	TD2 Point de livraison	Nom : Professeur
Le :		2 ELB

2.3) Protection générale de l'installation :

Les défauts électriques dans les circuits peuvent provoquer des surintensités entraînant un risque d'incendie.

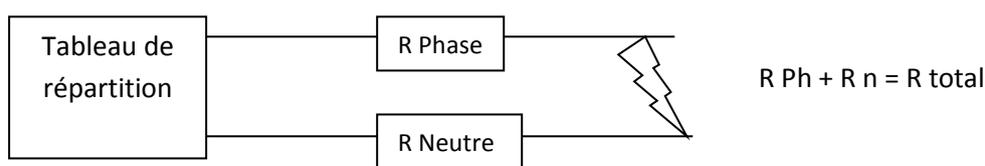
Le D.B. intègre des dispositifs contre les surintensités de fortes valeurs appelées « courts-circuits » et contre les surintensités de faibles valeurs appelées « surcharges ».

2.3.1) Protection contre les courts-circuits :

Exemple : Le propriétaire de la maison vient d'acquérir un nouvel appareil de cuisson. Il le raccorde à la boîte 32A. La barrette de connexion est endommagée par erreur avec un outil. Le conducteur de phase entre en contact avec le conducteur de neutre. Le D.B. s'ouvre instantanément et met hors tension l'installation.

Déterminez la valeur du courant de court-circuit avec $U=240V$, R total de défaut = 0.075Ω .

Schéma de principe :



Calcul du courant de court-circuit I_{cc} à l'aide de la loi d'ohm.

$$I = 240/0.075 = 3200 \text{ Ampères}$$

Le D.B. s'ouvre t'il ? Pour quelle valeur, justifiez...

Oui, le D.B. s'ouvre pour la valeur 60A

car $3200 \text{ A} > 60 \text{ A}$

2.3.2) Protection contre les surcharges :

Exemple : C'est une journée d'hiver où il fait bon rester chez soi. Le chauffage est au maximum. La plupart des appareils électroménagers sont en marche. Le courant total qui passe à travers le D.B. est d'environ 40 Ampères.

Le propriétaire décide de mettre en marche le lave linge et le sèche linge, ils consomment chacun maximum 10A. Malheureusement la machine à laver est vieille et dès qu'elle est un peu chargée, elle consomme 12 à 13A. Calculez le nouveau courant total, que se passe t-il ?

$$I = 40+10+12 = 62A$$

Le D.B. s'ouvre car $62A > 60A$.

TD2 page 5	TD2 Point de livraison	Nom : Professeur
Le :		2 ELB

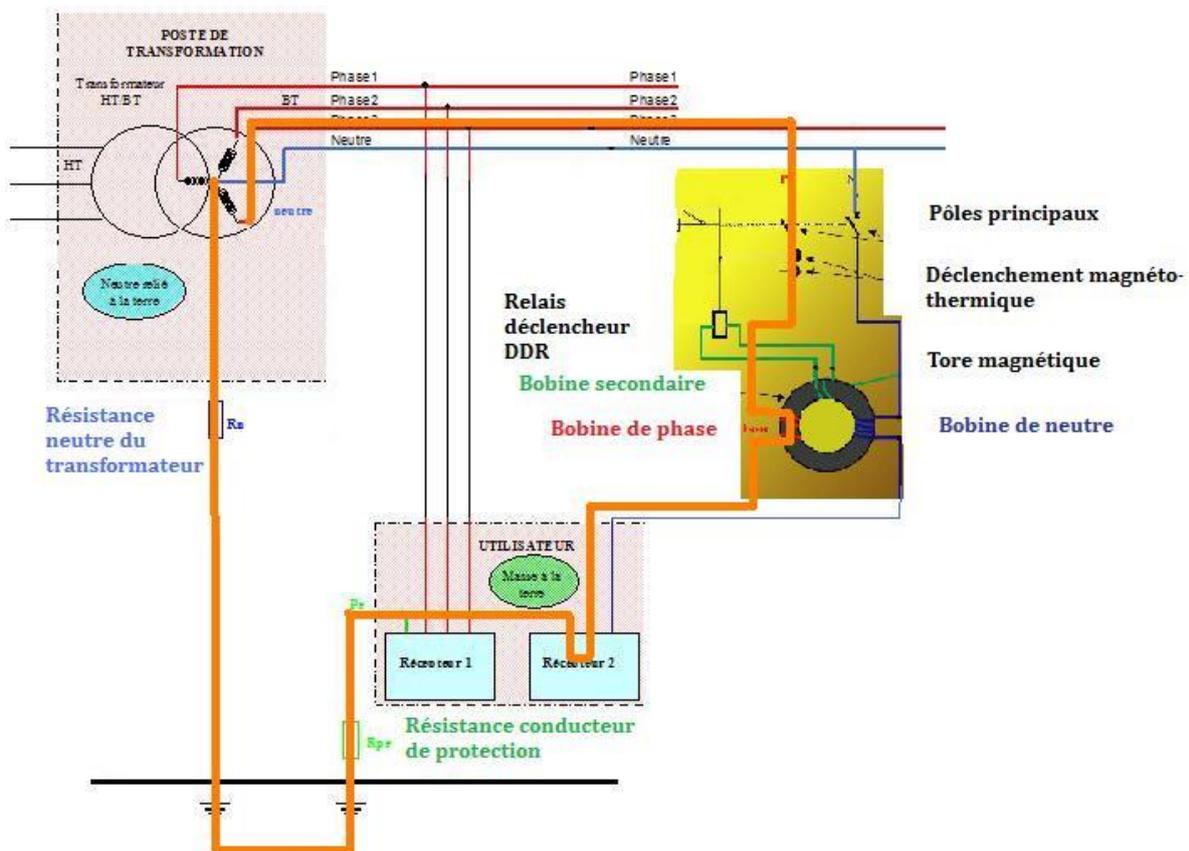
2.4) Protection des personnes :

Pour renforcer la sécurité, le disjoncteur de branchement intègre un dispositif sensible qui coupe l'électricité à la moindre fuite de courant, par exemple lorsque la carcasse métallique d'un appareil est accidentellement mise sous tension.

La protection préventive des personnes est assurée par un dispositif différentiel à courant résiduel, nommé D.D.R.

Indiquez sur le schéma de principe, ci-dessous, quel va être le parcours du courant de fuite I_d pour un défaut d'isolement du récepteur R.

Schéma de principe :



TD2 page 6	TD2 <i>Point de livraison</i>	Nom : Professeur
Le :		2 ELB

Principe de fonctionnement :

Sans défaut
Id = 0

Le courant I_1 qui arrive au récepteur est égal au courant I_2 qui sort du récepteur.

La bobine secondaire « ne détecte pas » de flux magnétique.

Avec défaut

$I_d \neq 0$; Le courant I_d de défaut est écoulé vers la terre à travers le conducteur PE (de protection équipotentielle).

$I_1 \neq I_2$, donc la bobine secondaire détecte cette différence et commande le relais déclencheur. Ce relais ouvre le circuit le puissance.